


**No English title available.**

Patent Number: DE3710518  
Publication date: 1988-07-28  
Inventor(s): WELSCHOF HANS-HEINRICH DIPL-ING; SCHWAERZLER PETER DIPL-ING;  
SCHNEIDER HERBERT DIPL-ING  
Applicant(s): LOEHR & BROMKAMP GMBH  
Requested  
Patent: ☐ DE3710518  
Application  
Number: DE19873710518 19870402  
Priority Number  
(s): DE19873710518 19870402  
IPC Classification: F16D3/21  
EC Classification: F16D3/22  
Equivalents: BR8801401, ☐ ES2006370, ☐ FR2613442, ☐ GB2203220, ☐ JP63251628

---

**Abstract**

---

A universal joint suitable for small angles of articulation, e.g. about five degrees from the aligned condition, comprises outer and inner joint members 1,2 which have straight, parallel, constant cross-section, axial tracks 5,4 which receive rolling members such as balls 3 for torque transmission between the members. Stop means 6,7 is associated with one of the joint members to limit the movement of the rolling members along the tracks therein, while there is no restriction on movement in the tracks of the other joint member. The distance by which the rolling members can move in the one joint member corresponds to the intended articulation range of the joint, whilst the movement of the rolling members along the tracks in the other joint member permits the joint to accommodate plunging movement. 

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



21 Aktenzeichen: P 37 10 518.3-12  
22 Anmeldetag: 2. 4. 87  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 28. 7. 88

Behördeneigentum

DE 37 10518 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Löhr & Bromkamp GmbH, 6050 Offenbach, DE

74 Vertreter:

Harwardt, G., Dipl.-Ing.; Neumann, E., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 5200 Siegburg

72 Erfinder:

Welschhof, Hans-Heinrich, Dipl.-Ing., 6458  
Rodenbach, DE; Schwärzler, Peter, Dipl.-Ing., 8752  
Glattbach, DE; Schneider, Herbert, Dipl.-Ing., 4150  
Krefeld, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 28 28 903  
FR 7 04 381  
US 28 97 660  
US 17 63 332

54 Drehgelenk für kleine Beugewinkel

Die Erfindung betrifft ein Drehgelenk für kleine Beugewinkel mit zueinander parallelen, axial ausgerichteten Bahnen im Gelenkinnenteil und im Gelenkaußenteil und darin ungesteuert gehaltenen, axial freibeweglichen, drehmomentübertragenden Wälzkörpern. Zur konstruktiven Vereinfachung eines derartigen Gelenkes, das nur einen Beugebereich in der Größenordnung von beidseitig 5 Grad im Betrieb abdecken soll, haben die Bahnen in beiden Gelenkteilen einen im Längsschnitt linearen Verlauf der Bahnmittellinie bei gleichbleibendem Bahnquerschnitt, wobei die rollende Bewegung der Wälzkörper in einem der Gelenkteile durch axiale Anschläge begrenzt ist, die einer Beugung des Gelenkes im vorgesehenen Arbeitsbereich entspricht und die Bahnen im anderen der Gelenkteile eine demgegenüber größere Länge ohne begrenzende axiale Anschläge aufweisen.

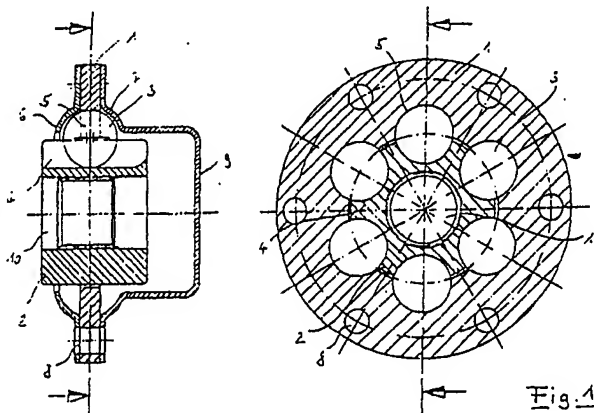


Fig. 1

DE 37 10518 C1

## Patentansprüche

1. Drehgelenk für kleine Beugewinkel mit zueinander parallelen, axial ausgerichteten Bahnen im Gelenkinnenteil und im Gelenkaußenteil und darin ungesteuert gehaltenen axial frei beweglichen drehmomentübertragenden Wälzkörpern, wobei die Bahnen in beiden Gelenkteilen einen im Längsschnitt linearen Verlauf der Bahnmittellinie bei gleichbleibendem Bahnquerschnitt haben, wobei die rollende Bewegung der Wälzkörper in einem der Gelenkteile durch axiale Anschläge begrenzt ist, und wobei die Bahnen in dem anderen der Gelenkteile eine demgegenüber größere Länge ohne begrenzende axiale Anschläge aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß der Rollweg der Wälzkörper (3) zwischen den Anschlägen (6, 7; 11, 12) so bemessen ist, daß er der maximalen Beugung des Gelenks im vorgesehenen Arbeitsbereich von beidseitig bis zu etwa 5 Grad entspricht.
2. Drehgelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Bahnen (5; 4) ohne axiale Anschläge in dem einen der Gelenkteile (1; 2) dem mehrfachen der freien rollenden Bewegung der Wälzkörper (3) zwischen den Anschlägen (6, 7; 11, 12) in dem anderen der Gelenkteile (4; 5) entspricht.
3. Drehgelenk nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschläge als radiale Flächen am entsprechenden Gelenkteil ausgebildet sind.
4. Drehgelenk nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschläge als den Wälzkörpern angepaßte, im Längsschnitt kreisbogenförmige Flächen am entsprechenden Gelenkteil ausgebildet sind.
5. Drehgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenkteil mit den Anschlägen mehrteilig ausgebildet ist.
6. Drehgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenkteil mit den Anschlägen aus einem die Bahnen aufnehmenden Mittelabschnitt und zwei die Anschläge bildenden Ringscheiben besteht.
7. Drehgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenkteil mit den Anschlägen aus einem die Bahnen aufnehmenden und erste Anschläge bildenden ersten Abschnitt und einer zweite Anschläge bildenden Ringscheibe besteht.
8. Drehgelenk nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschläge bildenden Ringscheiben aus Formteilen, insbesondere aus verformten Blechen bestehen.
9. Drehgelenk nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschläge bildenden Ringscheiben den anschließenden Gelenkabchnitt formschlüssig übergreifen.
10. Drehgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschläge elastisch ausgebildet sind.
11. Drehgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Wälzkörper (3) in einem käfigartigen Element (14; 18) aufgenommen werden, der unmittelbar oder mittelbar die axialen Anschläge oder Gegenanschläge für die freie rollende Bewegung der Wälzkörper bei einer Beugung des Gelenks im vorgesehenen Arbeitsbereich

bildet.

12. Drehgelenk nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das käfigartige Element (14) in einem der Gelenkteile (1) winkelgleich und axial fest gehalten ist und die Anschläge für die Längsbewegung der Wälzkörper (3) durch die Ausbildung von länglichen Käfigfenstern (15) bildet.

13. Drehgelenk nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das käfigartige Element (18) in einem der Gelenkteile (1) winkelig beweglich und axial verschieblich gehalten ist, wobei die Aufnahme der Wälzkörper (3) spielfrei durch die Ausbildung von runden Käfigfenstern (19) erfolgt, und die Anschläge für die Längsbewegung der Wälzkörper (3) mittelbar durch Gegenanschläge für das käfigartige Element (18) im Gelenkteil (1) gebildet werden.

14. Drehgelenk nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das käfigartige Element zwei axial nach außen weisende Anschlagflächen aufweist, die mit axial nach innen gerichteten Gegenanschlägen am jeweiligen Gelenkteil zusammen wirken.

15. Drehgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das käfigartige Element zwei einander zugewandte Anschlagflächen aufweist, die axial nach außen weisende Gegenanschläge des jeweiligen Gelenkteils, insbesondere einen die Bahnen aufnehmenden Abschnitt, mit Spiel umgreifen.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Drehgelenk für kleine Beugewinkel mit zueinander parallelen, axial ausgerichteten Bahnen im Gelenkinnenteil und im Gelenkaußenteil und darin ungesteuert gehaltenen axial frei beweglichen drehmomentübertragenden Wälzkörpern, wobei die Bahnen in beiden Gelenkteilen einen im Längsschnitt linearen Verlauf der Bahnmittellinie bei gleichbleibendem Bahnquerschnitt haben, wobei die rollende Bewegung der Wälzkörper in einem der Gelenkteile durch axiale Anschläge begrenzt ist und wobei die Bahnen in dem anderen der Gelenkteile eine demgegenüber größere Länge ohne begrenzende axiale Anschläge aufweisen.

Es sind einfach aufgebaute Gelenke als Festgelenke zum Beispiel aus der CH 1 87 297 oder aus der US 21 40 295 bekannt. Die Problematik bei Gelenken dieser Art besteht darin, daß die ungesteuerten Wälzkörper bei dem durch die Bahnlänge möglichen Beugebereich des Gelenkes zum Verklemmen neigen. Im übrigen ist eine Umgestaltung zu einem Verschiebegelenk bei der dort gezeigten Gelenkform nicht möglich.

Ein ähnliches Festgelenk ist bekannt, das sich von den vorstehend genannten nur dadurch unterscheidet, daß die Länge der Bahnen im Gelenkinnenteil und Gelenkaußenteil unterschiedlich ist. Im übrigen ist die Konstruktion im wesentlichen mit den vorgenannten identisch. Auch hier ist ein Klemmen der Kugeln bei den möglichen Beugewinkeln zu erwarten; die Herstellung der Kugelbahnen im Gelenkinnenteil und im Gelenkaußenteil ist fertigungstechnisch ungünstig.

Aus der US 37 29 953 ist eine elastische Gelenkkupplung bekannt, bei der ein geringer axialer Schiebeweg des Gelenkinnenteils innerhalb des Gelenkaußenteils durch ein geringes axiales Spiel zwischen beiden ermöglicht wird. Die Drehmomentübertragung wird von tonnenförmigen Wälzkörpern übernommen, die innerhalb

gerader Nuten geführt sind und in diese Weise einen geringen Winkelfehler zwischen den Kupplungsteilen zulassen. Die Anordnung ist nur für sehr geringe Winkelfehler geeignet und sehr massiv ausgeführt.

Aus der US 28 97 660 ist schließlich eine Anordnung der eingangs genannten Art als Teil einer Wellenkupplung bekannt, bei der jeweils zwei Nabenkörper und ein gemeinsames Außenteil oder zwei Außenteile zum Anschluß an anschließende Wellen und ein gemeinsamer Nabenkörper vorgesehen sind, zwischen denen die Drehmomentübertragung durch axial verschiebbliche Kugeln übernommen wird, die in ihrer freien Verschiebelänge durch Anschläge begrenzt sind. Ein Hinweis auf die Verwendung derartiger Anschläge in einzelnen Drehgelenken ist nicht gegeben. Der Abstand der Anschläge gibt den möglichen Verschiebeweg für eine axiale Längsverschiebung vor, während der Ausgleich von Winkelfehlern durch ein bestimmtes Spiel der Kugeln in bezug auf den radialen Bahnabstand möglich sein soll.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein axial verschiebbares Drehgelenk für kleine Beugewinkel der eingangs genannten Art zu schaffen, das im Aufbau gegenüber bekannten Drehgelenken nochmals vereinfacht ist und in leichter Bauweise herzustellen ist, wobei ein zufriedenstellender Beugebereich in der Größenordnung von beidseitig 5 Grad im Betrieb möglich sein soll. Die Lösung hierfür besteht in einem Drehgelenk, bei dem der Rollweg der Wälzkörper zwischen den Anschlägen so bemessen ist, daß er der maximalen Beugung des Gelenks im vorgesehenen Arbeitsbereich von beidseitig bis zu etwa 5 Grad entspricht.

Mit den vorstehend genannten Mitteln werden Drehgelenke mit axialem Schiebeweg möglich, bei denen der Beugewinkel auf einen bestimmten geringen Arbeitsbereich in der Größenordnung von  $\pm 5^\circ$  durch die axialen Anschläge im einen Gelenkkörper so begrenzt ist, daß ein Klemmen der sich frei einstellenden Kugeln ausgeschlossen ist. Durch die längeren Bahnen im anderen Gelenkkörper ist ein großer axialer Schiebeweg auch bei derart gebeugtem Gelenk möglich. Der Aufbau ist durch die linear verlaufenden Bahnen wesentlich vereinfacht, das heißt die Herstellung der hinterschnittfreien Kugelbahnen kann mit einfachen Mitteln erfolgen. Die Gelenke bieten die Möglichkeit zu einem besonderen Leichtbau. In bevorzugter Weise beträgt die Länge der Bahnen ohne axiale Anschläge in dem einen der Gelenkteile dem mehrfachen der Länge der freien rollenden Bewegung der Wälzkörper zwischen den Anschlägen in dem anderen der Gelenkteile, das heißt es sind erhebliche axiale Schiebewege darstellbar.

Nach einer günstigen, in der Konstruktion einfachen Ausführung sind die Anschläge als radiale Flächen am entsprechenden Gelenkteil ausgebildet, die z. B. als Ringscheiben an die mit den Kugelbahnen versehenen mittleren Gelenkteile angesetzt sein können. Die Art der Verbindung oder Verspannung ist hierbei auf verschiedene Weise darstellbar, besonders einfach ist das Verspannen mittels ringförmiger Blechkammern. Alternativ zu der vorstehend genannten Form können die Anschläge auch als den Wälzkörpern angepaßte, im Längsschnitt kreisbogenförmige Flächen am entsprechenden Gelenkteil ausgebildet sein, das heißt, die Anschläge können für Kugeln als drehmomentübertragende Wälzkörper kugelkalottenförmig und für Zylinder als drehmomentübertragende Wälzkörper zylinderabschnittsförmig gestaltet sein. Bei der zuletzt genannten Ausgestaltung müssen die Tonnen mit tangential liegen-

der Achse eingesetzt sein, die in Kugelbahnen mit Rechteckquerschnitt laufen.

Das mit den Anschlägen versehene Gelenkteil ist bevorzugt mehrteilig aufgebaut, wobei sich für die Teilungsflächen oder Teilungsebenen verschiedene Möglichkeiten anbieten, die anhand der Ausführungsbeispiele unten erläutert werden. Die Anschläge können hierbei insbesondere aus elastischem Werkstoff bestehen.

Nach einer ersten prinzipiellen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Gelenkes ist jede der Kugeln einzeln ungesteuert innerhalb ihrer Bahn frei beweglich, wobei sich eine Einstellung zur winkelhalbierenden Ebene bei Beugung des Gelenks ausschließlich durch die herrschenden Kräfteverhältnisse ergibt.

Eine weitere Ausführungsform grundsätzlicher Art besteht darin, daß die Wälzkörper von einem käfigartigen Element aufgenommen werden, das in einem der Gelenkteile winkelgleich und axial fest gehalten ist und Längsansschläge für die Wälzkörper in dem jeweiligen Gelenkteil durch in Axialrichtung längliche Käfigfenster gebildet werden, wobei die Kugeln wiederum untereinander unabhängig und ungesteuert geführt sind und sich die Einstellung zur winkelhalbierenden Ebene hin durch auf die Kugeln wirkende Kräfte selbständig ergibt.

Nach einer anderen möglichen Ausführungsform sind die Kugeln untereinander mittels eines käfigartigen Elements untereinander in einer Ebene gehalten, insgesamt jedoch ebenfalls ungesteuert, wobei auch hier eine Einstellung zur winkelhalbierenden Ebene hin durch die Kräfteverhältnisse an den Kugeln gegeben wird. Der Käfig muß dabei winkelbeweglich gegenüber den Gelenkteilen gehalten und axial gegenüber den Gelenkteilen verschieblich sein, wobei die Längsbewegung der Kugeln durch einen Kontakt des Käfigs mit Anschlagflächen im jeweiligen Gelenkteil gebildet wird.

Die Anschläge des axial verschieblichen Käfigs gegenüber dem einen der Gelenkteile kann entweder so sein, daß Teile des Käfigs das Gelenkteil von beiden Seiten außen umgreifen oder aber auch umgekehrt, daß Teile des Gelenkes den axial schmal ausgebildeten Käfig von beiden Seiten umgreifen.

Besonders günstig ist es jeweils, daß das die geraden Bahnabschnitte aufnehmende Gelenkmittelteil nur geringe axiale Länge von etwa einem Drittel des Kugeldurchmessers für den vorgesehenen Arbeitsbereich aufweisen muß.

Der erfindungsgemäß einfache Aufbau der Gelenke ist anhand von verschiedenen Ausführungsbeispielen in den Zeichnungen dargestellt.

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Drehgelenk im Längsschnitt und im Querschnitt in einer ersten Ausführung.

Fig. 2 zeigt ein erfindungsgemäßes Drehgelenk im Längsschnitt und im Querschnitt in einer zweiten Ausführung.

Fig. 3 zeigt vier Ausführungsformen von Anschlägen an einem Gelenkinnenteil.

Fig. 4 zeigt fünf Ausführungsformen von Anschlägen in einem Gelenkaußenteil.

Fig. 5 zeigt in einem käfigartigen axial festliegenden Element geführte Kugeln.

Fig. 6 zeigt in einem käfigartigen axial- und winkelbeweglichen Element geführte Kugeln.

In Fig. 1 ist ein Drehgelenk mit einem Gelenkaußenteil 1, einem Gelenkinnenteil 2 und drehmomentübertragenden Kugeln 3 gezeigt, wobei sechs Kugeln über dem Umfang verteilt in im Querschnitt gerundeten Bahnen geführt sind. Die Bahnen 4 im Gelenkinnenteil sind

wesentlich länger als die Bahnen 5 im Gelenkaußenteil. Die Bewegung der Kugeln 3 im Gelenkaußenteil ist durch Anschläge 6, 7 axial begrenzt, wobei diese als Blechkappen ausgeführt und mit dem Gelenkaußenteil verbunden sind. Die Verbindung erfolgt mittels nicht näher dargestellter durch Bohrungen 8 geführter Bolzen. Der Anschlag 7 geht in ein Wellenanschlußstück 9 über, an das sich ein Wellenzapfen beispielsweise anschweißen läßt. Das Gelenkinnenteil 2 hat eine mit Verzahnung versehene Innenbohrung 10 zur Aufnahme eines Wellenzapfens.

In Fig. 2 sind gleiche Teile wie in Fig. 1 mit den gleichen Ziffern belegt. Der Aufbau des Drehgelenks ist im wesentlichen übereinstimmend, es ist jedoch in diesem Fall das Gelenkaußenteil 1 mit dem Anschlag 7 und dem Wellenanschlußstück 9 massiv und einstückig dargestellt, während der Anschlag 6 das Gelenkaußenteil im Längsschnitt U-förmig umfaßt, so daß eine Verschraubung entbehrlich wird. Die Ausgestaltung des Gelenkinnenteils entspricht völlig der in Fig. 1. In beiden Figuren ist in der oberen Bildhälfte der Verschiebeweg der Kugeln zwischen den Anschlägen markiert.

In Fig. 3 sind von links nach rechts ein Gelenkinnenteil 2 mit einstückig angesetzten Anschlägen 11, 12 gezeigt, in dem die inneren Kugelbahnen 4 vorgesehen sind; weiter ein Gelenkinnenteil 2 bei dem der eine Anschlag 12 einstückig angeformt ist, während der zweite Anschlag 11 als gesondertes Teil ausgebildet ist und die Teilungsebene radial verläuft; in einer dritten Ausgestaltung ist das Gelenkinnenteil 2 mit einem Anschlag 12 einstückig ausgebildet und in Gegenrichtung verlängert, wobei der zweite Anschlag 11 ringförmig auf das Gelenkinnenteil 2 aufgeschoben ist; in der vierten Ausgestaltung sind die Anschläge 11, 12 jeweils als Ringscheiben ausgebildet, die mit dem Gelenkinnenteil 2 verbunden sind. Die Kugellaufbahnen 4 durchsetzen das Gelenkinnenteil auf voller Länge.

In Fig. 4 ist ein Gelenkaußenteil 1 dargestellt, bei dem die Anschläge 6, 7 ähnlich wie bei Fig. 1 als Blechkappen angesetzt sind, in einer weiteren Ausgestaltung ist der Anschlag 6 massiv und einstückig mit dem Gelenkaußenteil 1 verbunden, während der Anschlag 7 wiederum als Blechkappe ausgestaltet ist; in einer dritten Ausführung ist das Gelenkaußenteil 1 einstückig und massiv mit einem ersten Anschlag 6 verbunden, während der zweite Anschlag 7 an einer radialen Teilungsebene angesetzt ist, jedoch eine massive Ausführung aufweist; eine weitere Ausführung zeigt ein Gelenkaußenteil 1 mit davon getrennt ausgeführten Anschlägen 6, 7, die in diesem Fall aus elastischem Material sind, wobei die drei Teile von einem verbindenden Blechring umgeben werden; eine weitere Ausgestaltung zeigt ein mit dem Anschlag 7 einstückiges und massives Gelenkaußenteil 1, an das ein ringscheibenförmiger Anschlag 6 angesetzt ist.

In Fig. 5 ist ein Gelenkinnenteil 2 mit axial unbegrenzten Kugelbahnen 4 gezeigt, während im Gelenkaußenteil 1 ein käfigartiges Element 14 mit axial verlängerten Fensterausschnitten 15 winkelig und axial festgelegt zwischen zwei Deckeln 16, 17 gehalten ist.

In Fig. 6 sind die Kugeln 3 in einem käfigartigen Element 18 gehalten, das axial verschieblich und winkelbeweglich das Gelenkaußenteil 1 beidseitig umgreift. Auch hier weist das Gelenkinnenteil 2 axial anschlaglose Kugelbahnen 4 auf. Die Käfigfenster 19 halten die Kugeln 3 axial spielfrei, das Gelenkaußenteil wird von einem Anschlußteil 20 gehalten.

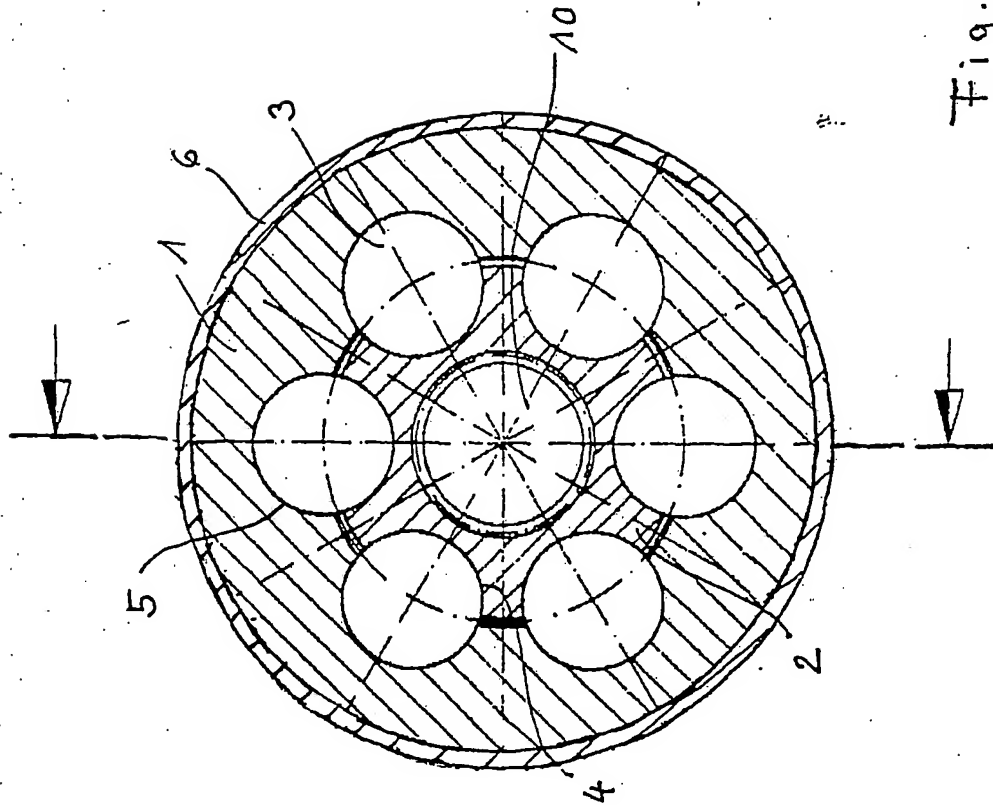
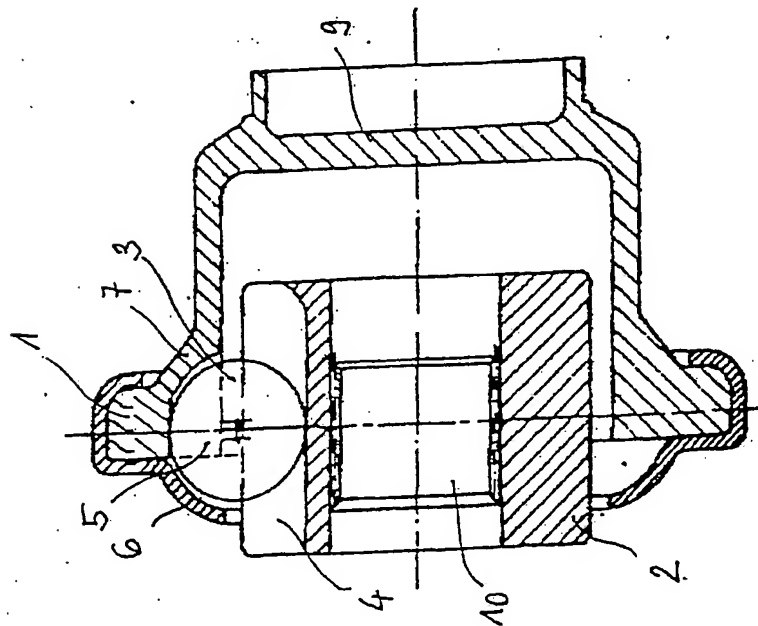


Fig. 2



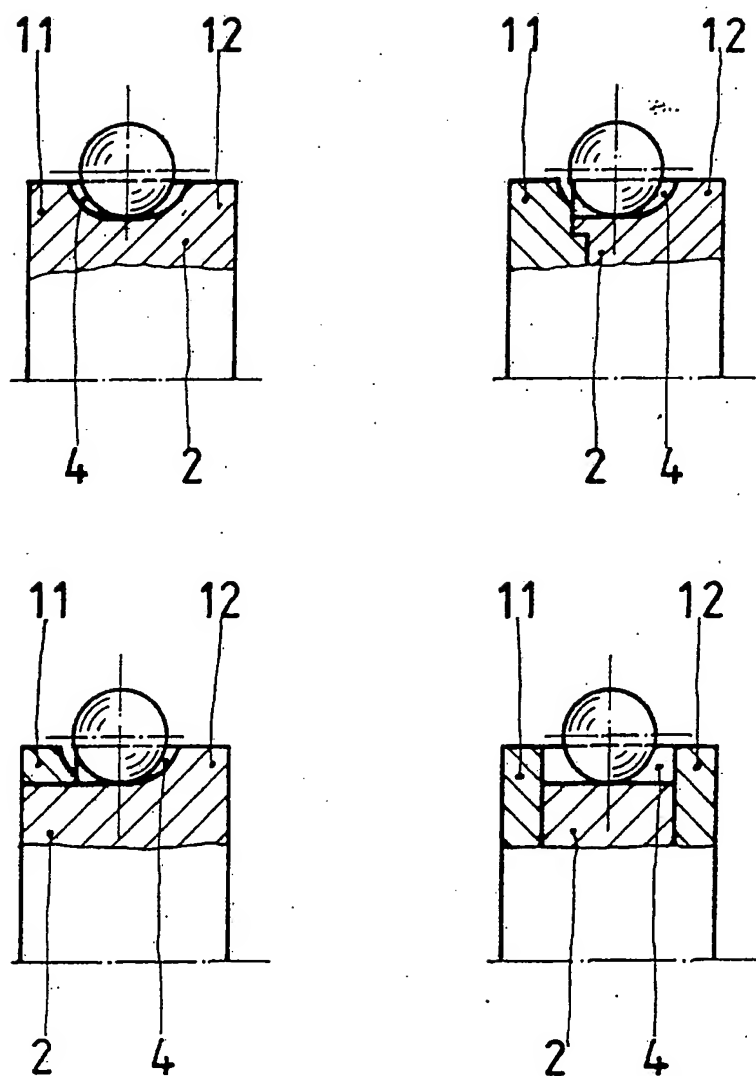


Fig. 3

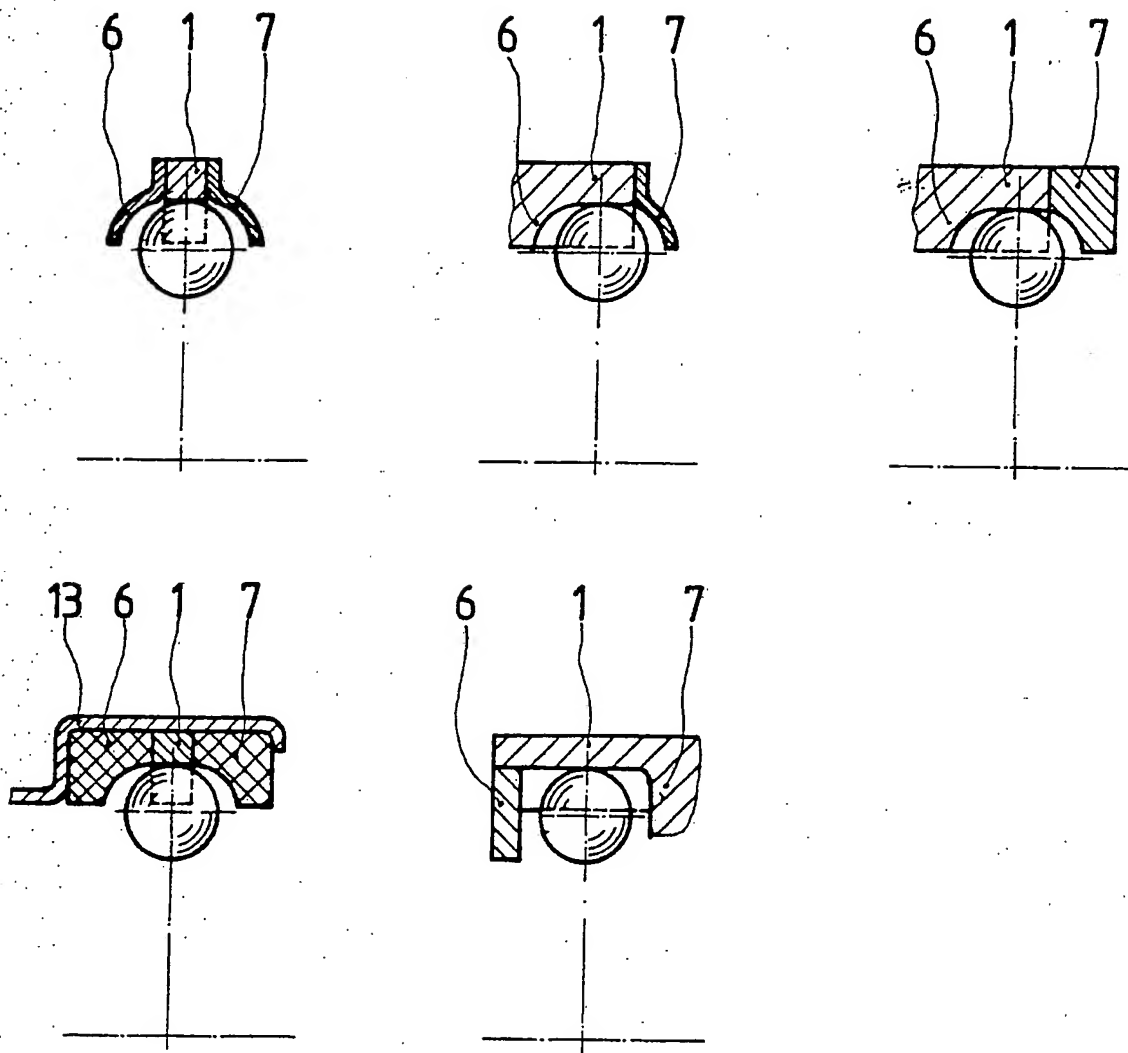


Fig. 4



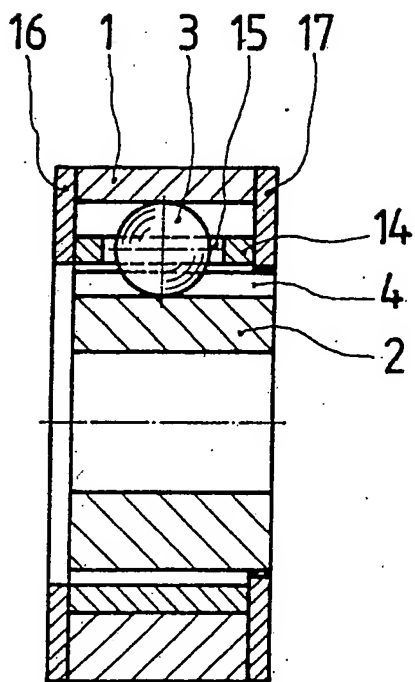


Fig. 5

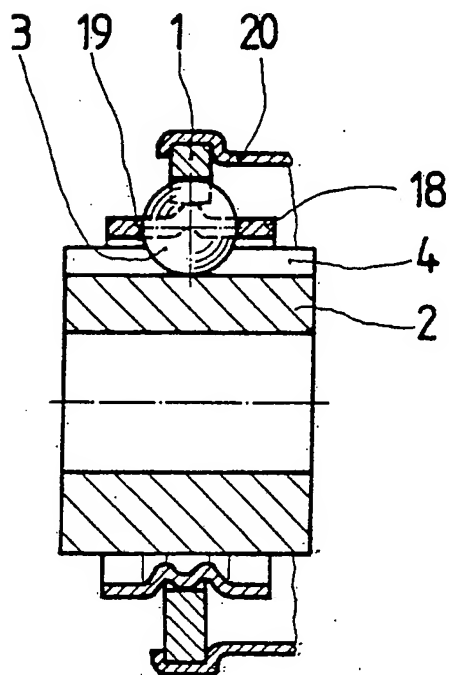


Fig. 6

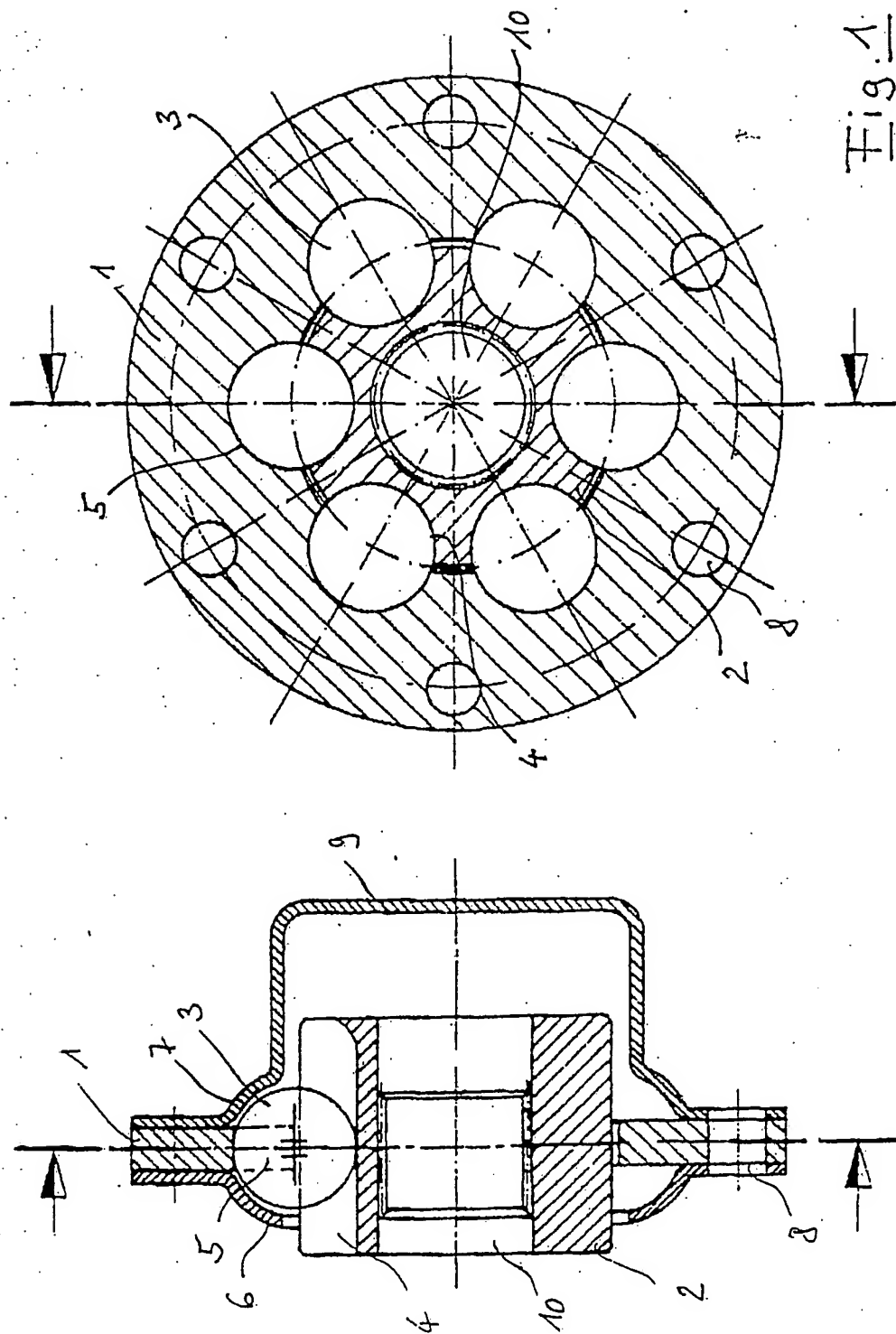


Fig. 1